



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00830**

(22) Data de depozit: **24.10.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2011** BOPI nr. **2/2011**

(66) Prioritate internă:  
**19.08.2008 RO a 2008 00635**

(41) Data publicării cererii:  
**30.12.2008** BOPI nr. **12/2008**

(73) Titular:  
• **DALASOIL S.R.L., STR. DILIGENȚEI,  
NR. 4A, PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:  
• **MIHALACHE EMANUEL,  
SAT STĂNCEȘTI, NR. 22,  
TÂRGȘORU VECHI, PH, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 119731 B1**

### (54) **INSTALAȚIE ȘI PROCEDEU PENTRU PRELUCRAREA REZIDUURILOR PETROLIERE**

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație și la un procedeu pentru prelucrarea reziduurilor petroliere supuse reciclării, provenite din decantări, scurgeri, decontaminări, șlamuri provenite din curățarea rezervoarelor și cele existente în bătăle de reziduuri petroliere. Instalația conform invenției are în componență subsansambluri (A, C, E, F, H și I) de filtrare în cascadă, de purificare preliminară, de neutralizare, de deshidratare, de condensare și, respectiv, de purificare prin sitare. Procedeu conform invenției constă în aceea că, în prima fază, se evacuează apa decantată din reziduul petrolier, reziduu care se încălzește la o temperatură de 60...65°C, se sitează și, în continuare, se neutralizează la o temperatură de 70...80°C, se deshidratează prin evaporare, iar produsul deshidratat se supune unei sitări și vibrări, după care se stochează.

Revendicări: 4  
Figuri: 6

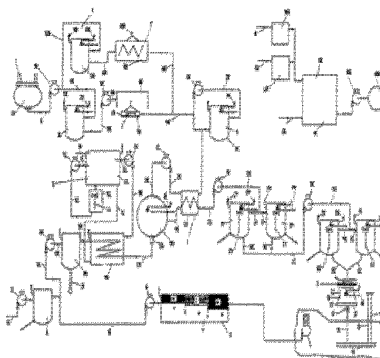


Fig. 1



# RO 123197 B1

1           Invenția se referă la o instalație și la un procedeu pentru prelucrarea reziduurilor  
petroliere, stocate în decursul timpului în batale, în vederea obținerii unui combustibil greu,  
3       care poate fi ars într-un focar, pentru obținerea energiei termice, și respectiv a unei turte  
formate în principal din impurități mecanice, reziduuri grele și granule de polietilenă etc.,  
5       folosită, în general, în industria cimentului.

Sunt cunoscute instalații pentru prelucrarea reziduurilor petroliere, care cuprind niște  
7       have, deasupra cărora poate fi manevrată cupa unui excavator, din have șlamul fiind  
transportat cu ajutorul unor șnecuri până într-un încălzitor, de unde este introdus într-un  
9       separator centrifugal, din care apa și impuritățile sunt colectate și evacuate, iar materia  
organică este vehiculată cu o pompă până într-un rezervor.

11       Sunt, de asemenea, cunoscute alte instalații pentru prelucrarea reziduurilor petroliere,  
care cuprind niște subansambluri de preluare a reziduurilor petroliere, pentru stocarea și  
13       decantarea produsului petrolier, pentru neutralizarea și separarea apei, precum și pentru  
dozarea componentelor în vederea obținerii combustibilului.

15       Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că apar întreruperi relativ dese în  
ciclul de funcționare, ca urmare a colmatării separatorului centrifugal, iar apa este în  
17       permanență o sursă de poluare, fiind în general reciclată în batal.

Sunt cunoscute procedee pentru prelucrarea reziduurilor petroliere, care constau în  
19       preluarea din batal a șlamului și deversarea acestuia direct într-o habă, din care acesta este  
deplasat, cu ajutorul unor șnecuri, în lungul unui plan înclinat față de orizontală sub un unghi  
21       de 20...30°; după care șlamul este încălzit la o temperatură de 70...80°C și apoi este supus  
unei separări centrifugale, cu viteza unghiulară de 6000...8000 turații/min, iar apa rezultată  
23       este recirculată în batal și materia organică este vehiculată prin pompare, până într-un  
rezervor de stocare, unde temperatura este de 60...80°C.

25       Dezavantajele acestor procedee constau în aceea că au un consum de energie  
relativ mare, ca urmare a necesității încălzirii șlamurilor la o temperatură de 70...80°C, înainte  
27       de a fi supuse separării, productivitatea are valori relativ scăzute, ca urmare a debitului  
relativ scăzut care poate fi supus în unitatea de timp separării și intervențiilor relativ dese  
29       pentru decolmatarea separatorului, în special, cu ajutorul unor utilaje care dezvoltă o  
presiune a fluidului de decolmatare de 150...250 bari.

31       Timpul de fabricație este lung, în compoziția combustibilului intervine o cantitate  
foarte mică, de 3...5% reziduu petrolier, iar restul sunt componente mai scumpe, în special,  
33       combustibil lichid ușor, care este un produs accizat. De asemenea, îndepărtarea apei din  
produs nu este completă, fiind și energofagă, deoarece vaporii de apă se elimină prin gura  
35       manlocului rezervorului, direct în atmosferă. Se ridică astfel și o problemă de mediu, întrucât  
apa din aceste reziduuri conține acizi, fenoli, aldehide, compuși cu sulf etc. În cazul în care  
37       se folosește separatorul centrifugal, calitatea produsului obținut este mai bună, dar produc-  
tivitatea este mică, datorită deselor colmatări ale centrifugei cu mărul preluat din batal odată  
39       cu reziduul. Demontarea și curățarea centrifugei necesită un timp îndelungat. Demontările  
repetate și cantitatea mare de impurități care trebuie separate, conduc la uzarea prematură  
41       a acestui utilaj, care de altfel este foarte scump.

Din brevetul **RO 119731**, sunt cunoscute un procedeu și o instalație de prelucrare a  
43       deșeurilor petroliere. Procedeu constă în încălzirea deșeurilor petroliere la 50...60°C,  
adăugarea de dezemulsionanți uzuali și de aditivi, continuarea încălzirii până la 70...110°C,  
45       la 0,7 bari, lăsarea produsului în repaus 2...5 h, rezultând o fază organică, care conține în  
stratul superior 2...7% apă, și care este tratată cu 2,5...20 ppm antispumant și cu o fracție  
47       volatilă, pentru accentuarea efectului de antrenare, adăugată în raport de 0,25...0,3 față de

## RO 123197 B1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| faza organică, filtrarea produsului deshidratat la 6...7 bari, rezultând o fracție de combustibil greu și un material solid, utilizat pentru obținerea asfaltului. Brevetul RO 119731 dezvăluie și instalația aferentă procedeului având etapele menționate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1<br>3                                                                           |
| Un alt obiect al instalației revendicate conform invenției îl constituie faptul că, în rezervorul supratăran, este colectată, printr-o conductă racordată la o pompă aparținând subansamblului de condensare, apa care este obținută în cadrul acestui subansamblu, prin deshidratarea produsului petrolier colectat și supus prelucrării, și din rezervorul supratăran, cu ajutorul unei pompe, atunci când apa tratată ajunge la o valoare a pH-ului de 6,5, este împinsă printr-o conductă într-un emisar natural sau la o stație de epurare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5<br>7<br>9                                                                      |
| Un alt obiect al instalației revendicate conform invenției îl constituie faptul că subansamblul de purificare prin sitare are în componență o sită vibratoare, în coșul căreia produsul din rezervorul subansamblului de stocare și fluidizare este împins cu ajutorul unei pompe, iar produsul purificat este colectat într-o habă și impuritățile sunt evacuate din sita vibratoare printr-un deversor, produsul purificat fiind vehiculat din habă în subansamblul de stocare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11<br>13<br>15                                                                   |
| Problema tehnică, pe care o rezolvă invențiile revendicate din grupul de invenții, constă în reducerea cantității de dezemulsifiant, folosită în mod uzual, și evitarea poluării mediului prin deversarea apei rezultate. De asemenea, se urmărește reducerea consumului energetic necesar pentru obținerea combustibilului greu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 17<br>19                                                                         |
| Instalația pentru prelucrarea reziduurilor petroliere rezolvă problema tehnică, prin faptul că, pe lângă subansamblurile de preluare și transport, de stocare și neutralizare, de stocare și fluidizare, de purificare prin centrifugare, de dezemulsionare, de stocare, încărcare și producere a aburului, mai are în componență și niște subansambluri de filtrare în cascadă, de purificare preliminară, de neutralizare, de deshidratare, de condensare și, respectiv, de purificare prin sitare, subansamblul de filtrare având în componență o pompă submersibilă, plasată la nivelul apei aflate într-un batal, pentru a aspira și împinge apa într-o habă în care sunt montate niște deversoare verticale, care delimitează niște compartimente aflate în comunicare între ele pe la partea superioară și în care sunt dispuse, câte unul, niște straturi filtrante, constituite din material vegetal, țesătură din fibră de sticlă și, respectiv, cărbune activ, la habă fiind racordată o pompă centrifugală care împinge apa într-un rezervor supratăran, subansamblul de purificare preliminară fiind alimentat cu șlam de către subansamblul de preluare și transport amintit, cupa acestuia din urmă transportând șlamul din batal într-un buncăr în care este montat un grătar cu ochiuri și care superior este prevăzut cu două capace, sub buncăr fiind plasată o sită vibratoare, alimentată prin intermediul unui distribuitor cu gura evazată, subansamblul de purificare preliminară fiind montat deasupra subansamblului de stocare și neutralizare amintit, produsul din acesta din urmă fiind introdus în niște rezervoare ale unui subansamblu de dezemulsionare, prevăzute cu niște agitatoare și cu palete reglabile și, respectiv, cu niște serpentine interioare, pentru circulația aburului, după dezemulsionare produsul fiind vehiculat cu ajutorul unei pompe până într-un preîncălzitor al subansamblului de deshidratare, interconectat cu un vaporizator în legătură cu care este montat un demister, produsul dezemulsionat circulând în contracurent cu produsul deshidratat prin preîncălzitor, după care produsul deshidratat este vehiculat în subansamblul de stocare și fluidizare amintit, vaporii de apă proveniți din vaporizator fiind introduși, printr-o conductă, într-un condensator cu apă rece, aparținând subansamblului de condensare aflat în legătură cu un vas tampon, pus în legătură cu atmosfera prin intermediul unui coș, apa caldă, dintr-un condensator de tip cadă, fiind introdusă, printr-o conductă, într-o habă de colectare, din care este aspirată și împinsă, cu ajutorul unei pompe, într-un | 21<br>23<br>25<br>27<br>29<br>31<br>33<br>35<br>37<br>39<br>41<br>43<br>45<br>47 |

## RO 123197 B1

1 turn de răcire prevăzut cu un aerator, apa răcită fiind aspirată și introdusă, cu ajutorul unei  
pompe, din habă în condensatorul tubular, produsul din rezervorul aparținând sub-  
3 ansamblului de stocare și fluidizare putând fi vehiculat prin subansamblul de purificare prin  
centrifugare amintit sau prin subansamblul I de purificare prin sitare.

5 Apa care este obținută în subansamblul de condensare, prin deshidratarea produsului  
petrolier colectat și supus prelucrării, este colectată printr-o conductă racordată la o pompă  
7 în rezervorul 11, de unde, în momentul în care apa tratată ajunge la o valoare a pH-ului de  
6,5, este împinsă cu ajutorul unei pompe, printr-o conductă, într-un emisar natural sau la o  
9 stație de epurare.

Subansamblul de purificare prin sitare are în componență o sită vibratoare, în coșul  
11 căreia este împins, cu ajutorul unei pompe, produsul din rezervorul subansamblului de  
stocare și fluidizare, produsul purificat în subansamblul de purificare prin sitare fiind colectat  
13 într-o habă, din care este vehiculat în subansamblul de stocare amintit, iar impuritățile sunt  
evacuate din sita vibratoare printr-un deversor.

15 Procedul pentru prelucrarea reziduurilor petroliere, aplicat în cadrul instalației  
conform invenției, cuprinde preluarea, transportarea și stocarea șlamului din reziduul  
17 petrolier, neutralizarea produsului petrolier separat din șlam, stocarea și fluidizarea acestui  
produs petrolier, separarea prin centrifugare a impurităților din produsul petrolier, încălzirea  
19 continuă cu abur a produsului petrolier, precum și stocarea produsului petrolier final, în  
vederea expedierii la beneficiari, și se caracterizează prin aceea că apa aflată sub reziduul  
21 petrolier este supusă filtrării în cascadă și neutralizării, după care aceasta este adusă în  
contact cu apa provenită din deshidratarea produsului petrolier, în paralel, având loc  
23 alimentarea și încălzirea șlamului la o temperatură de 60...65°C, reținerea corpurilor străine  
din șlam și separarea preliminară a acestuia prin sitare și vibrare, urmate de transportul prin  
25 curgere gravitațională și aducerea în contact a produsului petrolier, timp de 1...2 h, cu un  
produs neutralizant, într-o cantitate reprezentând 0,05...1% din masa acestuia, dezemul-  
27 sionarea produsului petrolier având loc la o temperatură de 70...80°C, sub agitare continuă,  
timp de 20...30 min, folosind o cantitate de 1‰ dezemulsionant, deshidratarea produsului  
29 petrolier după o perioadă de 30...60 min, prin preîncălzirea acestuia la o temperatură de  
115...120°C, rezultând un produs deshidratat cu temperatura de 70...75°C, care este fluidizat  
31 și supus unei separări mecanice prin sitare cu vibrare.

Instalația și procedeul conform grupului de invenții prezintă următoarele avantaje:

33 - permite separarea apei de materia organică, înainte de purificarea finală a  
combustibilului greu, ceea ce reduce consumul energetic;

35 - permite obținerea unei ape filtrate și tratate atât din batal, cât și din șlamul extras,  
care poate fi deversată într-un emisar sau o stație de epurare;

37 - permite înlăturarea impurităților mecanice chiar de la începutul ciclului de tratare a  
șlamului, astfel încât acestea nu mai sunt vehiculate și nu mai produc colmatarea traseelor  
39 formate din conducte;

- construcție relativ simplă;

41 - productivitate relativ mare, care poate ajunge la 80...100 mc/zi, la un debit de șlam  
în alimentarea instalației de 4...6 mc/h;

43 - combustibilul final are un conținut relativ mic de apă, respectiv, sub 1%.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a instalației și a procedului conform  
45 invențiilor din grupul de invenții, în legătură cu fig. 1...6, care reprezintă:

- fig. 1, schema procesului tehnologic aplicat în cadrul instalației;

47 - fig. 2, vedere laterală a unei site vibratoare a instalației;

# RO 123197 B1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| - fig. 3, vedere laterală a unui buncăr al instalației;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                                      |
| - fig. 4, vedere de sus a buncărului;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        |
| - fig. 5, vedere laterală a unui vaporizator al instalației;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                      |
| - fig. 6, vedere frontală a vaporizatorului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |
| Instalația conform invenției este montată în apropierea unui batal 1, în care există stocate deșeuri petroliere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                      |
| În batalul 1, amestecul de reziduuri nu este omogen, depinzând, în special, de produsul care s-a deversat la un anumit moment dat în batal. De asemenea, produsul din batal este stratificat pe trei straturi principale: stratul superior, format din circa 20% produs petrolier cu densitatea medie de 0,960 g/cmc, stratul median, format din circa 50% apă acidă cu densitatea medie de 1 g/cmc, și stratul inferior, format din circa 30% nămol de fund cu densitatea medie de 1,350 g/cmc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7<br>9<br>11                           |
| În batalul 1 este montată pompa 2 submersibilă de împingere a apei în haba 3 a subansamblului A de filtrare în care se realizează un sistem de filtrare în cascadă. Haba 3 are niște deversoare 4 și 5, dispuse vertical, care delimitează, în haba 3, niște compartimente a, b și c, care comunică între ele la partea superioară și în care sunt dispuse câte unul din niște straturi 6, 7 și 8, constituite din material vegetal, țesătură din fibră de sticlă și, respectiv, din cărbune activ. La haba 3 este racordată o pompă 9 centrifugală care, prin intermediul conductei 10 de împingere, trimite apa filtrată într-un rezervor 11 suprateran. În acesta din urmă, se colectează și apa care se obține din deshidratarea reziduului petrolier colectat și supus prelucrării. În acest rezervor 11, se introduce o cantitate prescrisă de compoziție în sine cunoscută, pentru neutralizarea și corectarea pH-ului la valoarea de 6,5. Rezervorul 11 este interconectat cu o pompă 12, cu ajutorul căreia atunci când valoarea pH-ului este de 6,5, se pompează apa condiționată, printr-o conductă 13, la o stație de epurare neredată în figuri. | 13<br>15<br>17<br>19<br>21<br>23<br>25 |
| Din batalul 1, cu ajutorul unui subansamblu B de preluare și transport, care are în componență un braț 14, susținut de către un suport 15 vertical și de care este suspendată, cu ajutorul unui cablu 16, o cupă 17, pot fi colectate, prin deschiderea și închiderea unor semicupe a și b, ale cupei 17, șlamul și lichidele din batalul 1, și transportate până deasupra unui buncăr 18, care aparține unui subansamblu C de purificare preliminară. În buncărul 18, care este de formă tronconică, cu baza mică plasată spre inferior și care are de preferință un volum de 4 mc, sunt plasate niște serpentine 19, prin care este circulat abur. La partea superioară a buncărului 18, este plasat un grătar 20 cu ochiuri, de preferință de 10x10 cm, care are rolul de a reține obiectele care sunt prezente în general într-un batal. După umplerea buncărului 18, acesta este închis cu ajutorul a două capace 21, articulate superior de buncărul 18.                                                                                                                                                                                                | 27<br>29<br>31<br>33<br>35             |
| Sub buncărul 18 este plasată o sită 22 vibratoare, echipată cu plase care au ochiuri de preferință de 2,5 mm, în care șlamul din buncărul 18 este scurs printr-un robinet cu sertar și, respectiv, printr-un distribuitor d cu o gură evazată, neredat în figuri, astfel încât să acopere o arie cât mai mare din suprafața sitei 22 vibratoare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 37<br>39                               |
| Impuritățile mecanice, solide și semisolide, care rămân deasupra plaselor sitei 22 vibratoare, sunt evacuate printr-un tub cu diametrul, de exemplu, de 25,4 cm, într-o cuvă betonată, impermeabilizată, cu un volum de 30 mc, neredate în figuri. Din această cuvă în care se formează o turtă semisolidă, aceasta din urmă este încărcată periodic într-un camion și transportată la o fabrică de ciment.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 41<br>43<br>45                         |

## RO 123197 B1

Subansamblul C de purificare este montat la înălțime, deasupra unui subansamblu D de stocare și neutralizare, care cuprinde niște rezervoare 23 și 24 de predecantare și neutralizare, în care produsul trecut prin sita 22 ajunge după ce curge gravitațional prin niște conducte 25 și 26, racordate superior la rezervoarele 23 și 24. Fiecare dintre rezervoarele 23 și 24 are o capacitate de 50 mc și este echipat cu unul dintre agitatoarele 27 și 28 mecanice, cu posibilitatea de înclinare a palelor cu un unghi de 0...20° față de orizontală, în funcție de viscozitatea produsului. La partea inferioară a rezervoarelor 23 și 24, sunt montate niște serpentine 29 și 30 interioare de încălzire, racordate la o centrală 110 termică.

Rezervoarele 23 și 24 sunt prevăzute cu niște conducte 31 și 32 scurte de evacuare a apei și, respectiv, niște conducte 33 și 34 unite cu o conductă 35 de aspirație a unei pompe 36, care printr-o conductă 37 de împingere, racordată, la rândul său, prin intermediul unor conducte 38 și 39, la niște rezervoare 40 și 41 tampon, împinge produsul predecantat și neutralizat în acestea din urmă.

Rezervoarele 40 și 41 aparțin unui subansamblu E de dezemulsionare și în acestea este montat câte unul dintre niște agitatoare 42 și 43 cu palete reglabile, precum și câte una dintre niște serpentine 44 și 45 interioare, racordate la centrala 110 termică. La rezervoarele 40 și 41, sunt racordate niște conducte 46 și 47 scurte de evacuare a apei, precum și niște conducte 48 și 49 racordate la o conductă 50 de aspirație a unei pompe 51, în legătură cu care este montată o conductă 52 de împingere a produsului petrolier, dezemulsionat, într-un preîncălzitor 53, aparținând unui subansamblu F de deshidratare.

Preîncălzitorul 53 este de tip tub în tub și este interconectat cu un vaporizator 55 prin intermediul unei conducte 54 de alimentare. Produsul dezemulsionat, care circulă prin spațiul tubular al preîncălzitorului 53, face schimb de căldură cu produsul deshidratat care părăsește vaporizatorul 55 prin intermediul unei conducte 56 de aspirație a unei pompe 57, interconectată, la rândul său, cu preîncălzitorul 53, prin intermediul unei conducte 58 de împingere. Produsul deshidratat circulă prin mantaua preîncălzitorului 53 și apoi, prin intermediul unei conducte 59, este împins într-un rezervor 60 de stocare, care aparține unui subansamblu G de amestec și fluidizare.

Vaporizatorul 55 este împărțit în două compartimente e și f. Compartimentul e are un volum de 4800 l și este echipat cu un snop de serpentine 61 sub formă de U, alimentate cu abur la o presiune de 10...12 bari, printr-un racord g. Condensul este evacuat prin intermediul unui colector h. Compartimentul f reprezintă zona de liniștire, are un volum de circa 2000 l și este prevăzut cu o singură serpentină de încălzire sub formă de U. Cele două compartimente e și f sunt despărțite de un perete i vertical, care are rol de prag deversor. Astfel, produsul vaporizat în primul compartiment e trece în cel de-al doilea compartiment f, de unde, cu ajutorul pompei 57, este împins, prin preîncălzitorul 53, la rezervorul 60, prin intermediul conductei 59. Vaporii de apă care părăsesc produsul din vaporizatorul 55, trec printr-un demister 62, în care se află două straturi j și k de inele ceramice tip Rasching, unde se separă eventualele antrenări de produs și, prin intermediul unei conducte 63, intră într-un condensator 64 cu apă rece, aparținând unui subansamblu H de condensare, unde are loc condensarea acestora. Vaporii de apă condensați trec, prin curgere gravitațională, într-un vas 66 tampon, care este în legătură cu atmosfera, prin intermediul unui coș 67, care are un diametru de 21,7 cm. Apa colectată în vasul 66 tampon este aspirată, prin intermediul unei conducte 68, cu ajutorul unei pompe 69, și împinsă, printr-o conductă de împingere 70, în rezervorul 11, unde urmează tratamentul pentru corectarea pH-ului.

## RO 123197 B1

Pentru ca subansamblul H de condensare a apei să funcționeze, trebuie să se recircule în permanență apă rece în acesta. Acest lucru se realizează, prin aceea că apa caldă, din condensatorul **64** tip cadă, iese pe la preaplinul de la partea superioară și, prin intermediul unei conducte **71**, intră într-o habă **72** colectoare. Din aceasta din urmă, apa caldă este aspirată, prin intermediul unei conducte **73**, cu o pompă **74**, și împinsă, printr-o conductă **75**, într-un turn **76** de răcire, prevăzut cu un aerator **77**. Apa rece se reîntoarce în haba **72** colectoare. Apa răcită astfel este aspirată prin intermediul unei conducte **78** și pompată cu ajutorul unei pompe **79**, care o împinge, printr-o conductă **80**, în condensatorul **64** tubular. Pentru refacerea periodică a zestre de apă rece în haba **72**, se acționează un robinet automat, nereprezentat în figuri, care se află montat pe o conductă **81** de alimentare cu apă rece.

În rezervorul **60**, dacă este cazul, se introduce o cantitate de maximum 10% fluidizant în sine cunoscut care, prin intermediul unei conducte **82**, se recirculă cu ajutorul unei pompe **83**. Produsul din rezervorul **60** este menținut la o temperatură de 50...60°C, cu ajutorul aburului care circulă printr-o serpentină **114** interioară de încălzire.

Din acest moment, există două opțiuni, în funcție de calitatea produsului finit pe care dorim să-l obținem și calitatea produsului petrolier aflat în rezervorul **60**. Astfel, produsul poate fi purificat prin sitare cu plasa de 50 sau 70 ochiuri/cmp, lucru care se realizează cu un subansamblu I de purificare prin sitare cu ajutorul unei site **85** vibratoare, sau poate fi purificat prin centrifugare cu ajutorul unui separator **99** centrifugal, lucru care se realizează cu un alt subansamblu J de purificare prin centrifugare.

Dacă produsul este trecut prin subansamblul I, atunci produsul petrolier din rezervorul **60** este aspirat prin conducta **82** de către pompa **83** și împins printr-o conductă **84** în coșul sitei **85** vibratoare. Produsul purificat este colectat într-o habă **86**, iar impuritățile sunt colectate printr-un deversor **87**, montat în sita vibratoare, în containere. După cum a mai fost arătat, aceste impurități sunt valorificate către fabricile de ciment. Produsul finit este aspirat din haba **86**, prin intermediul unei conducte **88**, cu o pompă **89** și împins prin conducta **90** într-un rezervor **91** care are o capacitate de 100 mc. Rezervorul **91** este de asemenea prevăzut cu o serpentină **92** interioară de încălzire și cu un racord **93** de scurgere. De aici, produsul finit este aspirat cu o pompă **95**, prin intermediul unei conducte **94** de aspirație și împins până la un subansamblu L de încărcare, printr-o conductă **96**, unde se încarcă și se expediază o autocisternă **97**.

În cazul în care purificarea este realizată în subansamblul J, se aspiră produsul petrolier din rezervorul **60**, cu pompa **83**, prin intermediul conductei **82** și este pompat, printr-o conductă **98**, într-un separator **99** centrifugal. Produsul purificat este împins, printr-o conductă **101**, într-un rezervor **102** de stocare, iar impuritățile sunt colectate, prin intermediul unei tubulaturi **100** cu un diametru interior de 16 cm, într-un container neprezentat în figuri. Produsul finit din rezervorul **102** este încălzit cu ajutorul aburului care circulă printr-o serpentină **103** interioară și eventualele impurități și urme de apă, dacă mai există, pot fi scurse la canalizare printr-un racord **104**. Produsul finit este aspirat din rezervorul **102**, prin intermediul unei conducte **105**, cu ajutorul pompei **95** și împins la subansamblul L de încărcare, prin conducta **96**, în autocisterna **97** și expedit la beneficiari.

Aburul necesar funcționării este produs într-un subansamblu M de preparare a aburului, care cuprinde o stație **106** de demineralizare a apei, o stație **107** de condens, o gospodărie **108** de combustibil și un cazan **110** de producere a aburului, cu o capacitate de 10 t abur/h. Apa dură, obținută din puțurile proprii, este pompată în stația **106** de demineralizare, printr-o conductă **111** și apoi este folosită pentru încărcarea cazanului **110**.

## RO 123197 B1

Condensul care se întoarce din proces, intră în stația 107 de condens, printr-o conductă 112, de unde este preluat cu pompele de presiune nefigurate și folosit pentru completarea zestrei cazanului 110. Drept combustibil, se utilizează combustibilul obținut în instalație. Acesta se află stocat în gospodăria 103, de unde este preluat cu o pompă 109 și împins către arzătorul cazanului 110. Arzătorul folosit la cazanul 110 este cu funcționare mixtă, atât pe gaze naturale, cât și pe diverse tipuri de combustibil lichid, având o capacitate maximă de 1200 l/h combustibil. Aburul este dirijat spre instalație printr-o conductă 113.

Subansamblurile F și H sunt echipate cu aparatură de automatizare, compusă din regulatoare de debit, de temperatură, de nivel, traductoare de presiune, de temperatură, de nivel, de debit, precum și indicatoarele acestora, în sine cunoscute, neredate în figuri.

Pompele 9, 12, 36, 51, 57, 69, 74, 79, 83, 89, 95 și 109, folosite în instalație, sunt de tip centrifugal cu rotor deschis, care lucrează la turații cuprinse între 970 și 1450 rot/min.

Pentru aplicarea procedurii conform invenției, se pornește subansamblul M, în condițiile în care stația 106 este încărcată cu apă demineralizată și din aceasta se încarcă și cazanul 110 până la nivelul maxim indicat, situație în care pompa 109 de recirculare a combustibilului este pornită, se anclanșează tabloul unui computer de proces, în sine cunoscut, neredat în figuri, se deschide butelia de gaz și se creează condițiile de pornire ale arzătorului cazanului 110. În continuare, cazanul 110 este purjat și după ce presiunea aburului atinge o valoare de minimum 5 bari, se începe alimentarea cu abur de proces, la o temperatură de 160...180°C, prin conducta 113. Cazanul 110 este reglat să funcționeze având presiunea aburului cuprinsă între 10 și 12 bari.

Procedeu conform invenției cuprinde evacuarea apei decantate în batalul 1, în care scop se pornește pompa 2 și se împinge apa acidă în haba 3 a subansamblului A de filtrare în cascadă și, în continuare, pompa 9 este pornită, aspirându-se apa filtrată din haba 3 și prin intermediul unei conducte 10 este pompată în rezervorul 11, unde are loc neutralizarea apei, cu ajutorul unui neutralizant în sine cunoscut. Cantitatea de neutralizant variază până la maximum 1%, în funcție de aciditatea apei colectate din batalul 1. Când determinările fizico-chimice, care se fac în laborator, arată că pH-ul apei a ajuns la valoarea de 6,5, cu ajutorul pompei 13, aceasta se poate deversa într-un emisar natural sau într-o stație de epurare.

Se pornește subansamblul B de preluare și transport al șlamurilor, și începe colectarea șlamului din batalul 1, cu ajutorul cupei 17 care este prinsă de cablul 16 al brațului mobil 14. După încărcarea cupei 17 cu șlam din batalul 1, aceasta este ridicată și șlamul este deversat în buncărul 18 al subansamblului C. După umplerea buncărului 18, se închid cele două capace 21 și se pornește încălzirea produsului din buncărul 18. Încălzirea se realizează cu abur la o presiune de 10 bari și o temperatură de 180°C, furnizat de subansamblul M. După ce produsul din buncărul 18 a atins temperatura de 60...65°C, se începe sitarea acestuia prin sita 22 vibratoare. Produsul petrolier din buncărul 18 trece printr-un robinet cu sertar nefigurat, cu un diametru de 21,7 cm, și, în continuare, printr-un distribuitor d cu diametrul de 21,7 cm, cu gura evazată, nefigurat. Distribuitorul d evazat facilitează curgerea lichidului pe întreaga suprafață a sitei 22. Prin manevrarea robinetului, se reglează debitul de lichid care trebuie sitat, iar în funcție de viscozitatea lichidului, se reglează înclinația plaselor sitei 22. Impuritățile mecanice, solide și semisolide, care rămân deasupra plaselor, se evacuează automat, printr-un tub cu diametrul de 25,4 cm, într-o cuvă betonată, impermeabilizată, cu un volum de 30 mc. Această turtă semisolidă este încărcată periodic în camioane și transportată la fabricile de ciment, întrucât subansamblul C de purificare preliminară este montat la înălțime, deasupra subansamblului D, produsul sitat curge

## RO 123197 B1

gravitațional, prin conductele **25** și **26**, în rezervoarele **23** și **24** de predecantare. După 1  
umplerea unuia dintre rezervoarele **23** și **24**, se adaugă, sub agitare continuă, o cantitate 3  
determinată de neutralizant, se continuă agitarea timp de 30 min și apoi se lasă în decantare, 5  
timp de până la două ore. După decantare, se scurge apa și impuritățile decantate la baza 7  
rezervorelor **23** și **24**, prin unul dintre racordurile **31** sau **32**, la canalizare. Produsul astfel 9  
pregătit este preluat cu pompa centrifugă **36** și împins prin conducta **37** în rezervoarele **40** 11  
și **41**, prevăzute, de asemenea, cu agitatoare **42** și **43**, mecanice, reglabile. În rezervoarele 13  
**40** și **41**, este dozat dezemulsionantul. 15

După dozarea dezemulsionantului sub agitare, se continuă agitarea încă 20...30 min 17  
și apoi se lasă produsul în decantare, timp de maximum 60 min. Se face o scurgere la 19  
fiecare dintre rezervoarele **40** și **41** și se face o determinare a conținutului de apă din produs, 21  
în laborator. Cantitatea de dezemulsionant folosită este sub 1‰ din cantitatea produsului 23  
prelucrat. Temperatura produsului în rezervoarele **40** și **41** este de 70...80°C. Când unul 25  
dintre rezervoarele **40** sau **41** este pregătit, se începe alimentarea subansamblului **F** de 27  
deshidratare, pompa **51** fiind reglată la un debit de 7 mc/h. Astfel, produsul petrolier este 29  
împins pe conducta **52** în preîncălzitorul **53**, unde face schimb de căldură cu produsul care 31  
iese din vaporizatorul **55**. În continuare, produsul încălzit la o temperatură de 95...98°C este 33  
împins, prin conducta **54**, în vaporizatorul **55**. Pentru a se evita colmatarea vaporizatorului 35  
**55**, pe toată lungimea primului compartiment **e**, în partea inferioară, este prevăzut un jgheab 37  
colector cu manta de încălzire, care este drenat periodic, printr-un racord **l**, la cuva betonată 39  
prevăzută în imediata apropiere. Alimentarea vaporizatorului **55** se face printr-un racord **m**, 41  
iar evacuarea produsului vaporizat printr-un racord **n**. Evacuarea vaporilor de apă se face 43  
printr-un racord **o** al demisterului **62**, care este interconectat cu conducta **63**, care alimen- 45  
tează condensatorul **64**. În continuare, vaporii de apă condensăți curg gravitațional, prin  
conducta **65**, în vasul **66** tampon, de unde se pompează cu pompa **69**, prin intermediul  
conduței **70**, în rezervorul **11** de neutralizare și condiționare a pH-ului până la valoarea 6,5.  
Când determinările de laborator arată ca această condiție este îndeplinită, apa se pompează  
cu ajutorul pompei **12** într-un emisar natural sau la o stație de epurare.

Temperatura în vaporizatorul **55** este menținută la o valoare de 115...120°C, cu 29  
ajutorul aburului care circulă prin fasciculul **61** tubular în formă de U. În demisterul **62**, sunt 31  
reținute eventualele particule de produs petrolier care sunt antrenate de vaporii de apă care 33  
părăsesc vaporizatorul **55**. 35

Curățarea și dănfuirea vaporizatorului **55** se face introducându-se abur printr-un 37  
racord **p** printr-o conductă **q** perforată, montată în partea de jos a vaporizatorului **55**. Apa 39  
recirculată în subansamblul **H**, datorită trecerii acesteia prin turnul de răcire **76**, prevăzut cu 41  
aeratorul **77**, se menține la o temperatură foarte apropiată de 40°C. După ce a făcut schimb 43  
de căldură în preîncălzitorul **53** cu reziduul dezemulsionat, produsul deshidratat este împins 45  
cu o temperatură remanentă de 70...75°C, prin intermediul conduței **59**, în rezervorul **60**,  
care are o capacitate de 100 mc. În funcție de calitatea materiei prime și a combustibilului  
pe care dorim să-l obținem, în rezervorul **60** se introduce o cantitate de maximum 10%  
dintr-un fluidizant în sine cunoscut. Produsul din rezervor se recirculă cu ajutorul pompei **83**,  
timp de minimum 30 min. După fluidizare, în funcție de calitatea combustibilului pe care  
dorim să-l obținem, produsul petrolier poate urma una din cele două căi, și anume: separarea  
impurităților mecanice fie prin intermediul subansamblului **I**, fie prin intermediul  
subansamblului **J**.

# RO 123197 B1

În primul caz, produsul petrolier este pompat cu ajutorul pompei **83**, prin intermediul unei conducte **84**, în coșul sitei **85** vibratoare. Produsul purificat curge gravitațional în cuva **86**, de unde este preluat și pompat cu ajutorul pompei **89**, prin intermediul conductei **90**, în rezervorul **91** de stocare a produsului finit, iar turta semisolidă, compusă din impurități mecanice, este deversată de pe plasele sitei **85**, prin tubulatura **87** de 21,7 cm, într-un container nereprezentat în figuri.

În cel de-al doilea caz, produsul petrolier din rezervorul **60** este aspirat cu ajutorul pompei **83** și împins, prin conducta **98**, în separatorul **99** centrifugal, care, prin efectul forței centrifuge, separă impuritățile mecanice care se mai află în combustibil și le evacuează prin intermediul tubulaturii **100**, în niște containere neredate în figuri.

Temperatura de purificare în ambele cazuri se menține la o valoare de 60...65°C, în funcție de viscozitatea combustibilului supus prelucrării.

Când sunt solicitări, se pornește pompa **95** care face parte din subansamblul **L** și se aspiră combustibil finit din unul dintre rezervoarele **91** sau **102** și este împins prin conducta **96** în autocisterna **97**.

Combustibilul obținut în instalație, prin aplicarea procedurii, are următoarele caracteristici fizico-chimice:

|                                           |                                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| - densitate la 20°C                       | 0,950...0,960 g/cm <sup>3</sup> ; |
| - punct de inflamare Marcuson             | 95...115°C;                       |
| - punct de congelare                      | +25...+35°C;                      |
| - viscozitate cinematică la 50°C, maximum | 30 cSt;                           |
| - conținut de apă și impurități, maximum  | 1% vol;                           |
| - aciditate minerală și alcalinitate..... | lipsă;                            |
| - conținut de sulf, maximum               | 1% g;                             |
| - putere calorică, minimum                | 8500...9800 kcal/kg.              |

În cazul în care purificarea finală se face prin sitare, conținutul de apă și impurități poate ajunge până la 1% vol, iar în cazul în care purificarea finală se face prin centrifugare, conținutul de apă și impurități din combustibilul finit nu depășește 0,2...0,3% vol.

Pentru evitarea congelărilor de linii, s-a optat pentru confecționarea conductelor **35**, **37**, **38**, **39**, **50**, **52**, **54**, **56**, **58**, **59**, **82**, **84**, **90**, **94**, **98**, **101** și **105**, de transport produse, manșonate. Prin manșon circulă aburul, iar prin conductă, produsul petrolier. Conductele **25**, **26**, **96**, care prezintă riscuri mici de congelare, sunt prevăzute cu însoțitori. Toate rezervoarele **23**, **24**, **40**, **41**, **60**, **91** și **102**, conductele **10**, **13**, **19**, **25**, **26**, **29**, **30**, **33**, **34**, **35**, **37**, **38**, **39**, **48**, **49**, **50**, **52**, **54**, **56**, **58**, **59**, **68**, **70**, **71**, **73**, **75**, **80**, **81**, **82**, **84**, **88**, **90**, **92**, **94**, **96**, **98**, **101**, **103**, **105**, **111**, **112**, **113** și **114** și utilajele **18**, **53**, **55**, **107**, **108** și **110** sunt izolate termic cu vată minerală și protejate cu tablă zincată. Constructiv, s-au evitat contrapantele, pentru ca să se poată goli cu ușurință traseele de conducte, în cazul opririlor instalației.

După modul în care a fost concepută, instalația poate funcționa în flux continuu.

# RO 123197 B1

## Revendicări

1

1. Instalație pentru prelucrarea reziduurilor petroliere, prevăzută cu subansambluri de preluare și transport, de stocare și neutralizare, de stocare și fluidizare, de purificare prin centrifugare, de dezemulsionare, de stocare, încărcare și producere a aburului, **caracterizată prin aceea că**, mai are în componență și niște subansambluri (A, C, D, F, H și I) de filtrare în cascadă, de purificare preliminară, de neutralizare, de deshidratare, de condensare și, respectiv, de purificare prin sitare, subansamblul (A) de filtrare având în componență o pompă (2) submersibilă, plasată la nivelul apei aflate într-un batal (1), pentru a aspira și împinge apa într-o habă (3) în care sunt montate niște deversoare (4 și 5) verticale, care delimitează niște compartimente (a, b și c) aflate în comunicare între ele pe la partea superioară și în care sunt dispuse, câte unul, niște straturi filtrante (6, 7 și 8), constituite din material vegetal, țesătură din fibră de sticlă și, respectiv, cărbune activ, la habă (3) fiind racordată o pompă (9) centrifugală, care împinge apa într-un rezervor (11) suprateran, subansamblul (C) de purificare preliminară fiind alimentat cu șlam de către subansamblul (B) de preluare și transport amintit, cupa (17) acestuia din urmă transportând șlamul din batal (1) într-un buncăr (18) în care este montat un grătar (20) cu ochiuri și care superior este prevăzut cu două capace (21), sub buncăr fiind plasată o sită (22) vibratoare, alimentată prin intermediul unui distribuitor (d) cu gura evazată, subansamblul (C) de purificare preliminară fiind montat deasupra subansamblului (D) de stocare și neutralizare amintit, produsul din acesta din urmă fiind introdus în niște rezervoare (40 și 41) ale unui subansamblu (E) de dezemulsionare, prevăzute cu niște agitatoare (42 și 43) cu palete reglabile și, respectiv, cu niște serpentine (44 și 45) interioare, pentru circulația aburului, după dezemulsionare, produsul fiind vehiculat cu ajutorul unei pompe (51) până într-un preîncălzitor (53) al subansamblului (F) de deshidratare, interconectat cu un vaporizator (55) în legătură cu care este montat un demister (62), produsul dezemulsionat circulând în contracurent cu produsul deshidratat, prin preîncălzitor (53), după care produsul deshidratat este vehiculat în subansamblul (G) de stocare și fluidizare amintit, vaporii de apă proveniți din vaporizator (55) fiind introduși printr-o conductă (63) într-un condensator (64) cu apă rece, aparținând subansamblului (H) de condensare aflat în legătură cu un vas (66) tampon, pus în legătură cu atmosfera, prin intermediul unui coș (67), apa caldă dintr-un condensator (64) de tip cadă fiind introdusă, printr-o conductă (71), într-o habă (72) de colectare, din care este aspirată și împinsă cu ajutorul unei pompe (74) într-un turn (76) de răcire, prevăzut cu un aerator (77), apa răcită fiind aspirată și introdusă, cu ajutorul unei pompe (79), din haba (72) în condensatorul (64) tubular, produsul din rezervorul (60) aparținând subansamblului (G) de stocare și fluidizare putând fi vehiculat prin subansamblul (J) de purificare prin centrifugare amintit sau prin subansamblul (I) de purificare prin sitare.

2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** apa care este obținută în subansamblul (H) de condensare, prin deshidratarea produsului petrolier colectat și supus prelucrării, este colectată printr-o conductă (70) racordată la o pompă (69) în rezervor (11), de unde, în momentul în care apa tratată ajunge la o valoare a pH-ului de 6,5, este împinsă cu ajutorul unei pompe (12) printr-o conductă (13) într-un emisar natural sau la o stație de epurare.

3. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** subansamblul (I) de purificare prin sitare are în componență o sită (85) vibratoare, în coșul căreia este împins, cu ajutorul unei pompe (83), produsul din rezervorul (60) subansamblului (G) de stocare și

## RO 123197 B1

fluidizare, produsul purificat în subansamblul (I) de purificare prin sitare fiind colectat într-o habă (86), din care este vehiculat în subansamblul (K) de stocare amintit, iar impuritățile sunt evacuate din sita (85) vibratoare, printr-un deversor (87).

4. Procedeu pentru prelucrarea reziduurilor petroliere, aplicat în cadrul instalației definite în revendicările 1...3, care cuprinde preluarea, transportarea și stocarea șlamului din reziduul petrolier, neutralizarea produsului petrolier separat din șlam, stocarea și fluidizarea acestui produs petrolier, separarea prin centrifugare a impurităților din produsul petrolier, încălzirea continuă cu abur a produsului petrolier, precum și stocarea produsului petrolier final, în vederea expedierii la beneficiari, **caracterizat prin aceea că** apa aflată sub reziduul petrolier este supusă filtrării în cascadă și neutralizării, după care aceasta este adusă în contact cu apa provenită din deshidratarea produsului petrolier, în paralel, având loc alimentarea și încălzirea șlamului la o temperatură de 60...65°C, reținerea corpurilor străine din șlam și separarea preliminară a acestuia, prin sitare și vibrare, urmate de transportul prin curgere gravitațională și aducerea în contact a produsului petrolier, timp de 1...2 h, cu un produs neutralizant, într-o cantitate reprezentând 0,05...1% din masa acestuia, dezemulsionarea produsului petrolier având loc la o temperatură de 70...80°C, sub agitare continuă, timp de 20...30 min, folosind o cantitate de 1‰ dezemulsionant, deshidratarea produsului petrolier după o perioadă de 30...60 min, prin preîncălzirea acestuia la o temperatură de 115...120°C, rezultând un produs deshidratat cu temperatura de 70...75°C, care este fluidizat și supus unei separări mecanice prin sitare cu vibrare.

(51) Int.Cl.

C02F 11/00 (2006.01).

C10M 175/04 (2006.01).

C10G 33/04 (2006.01)

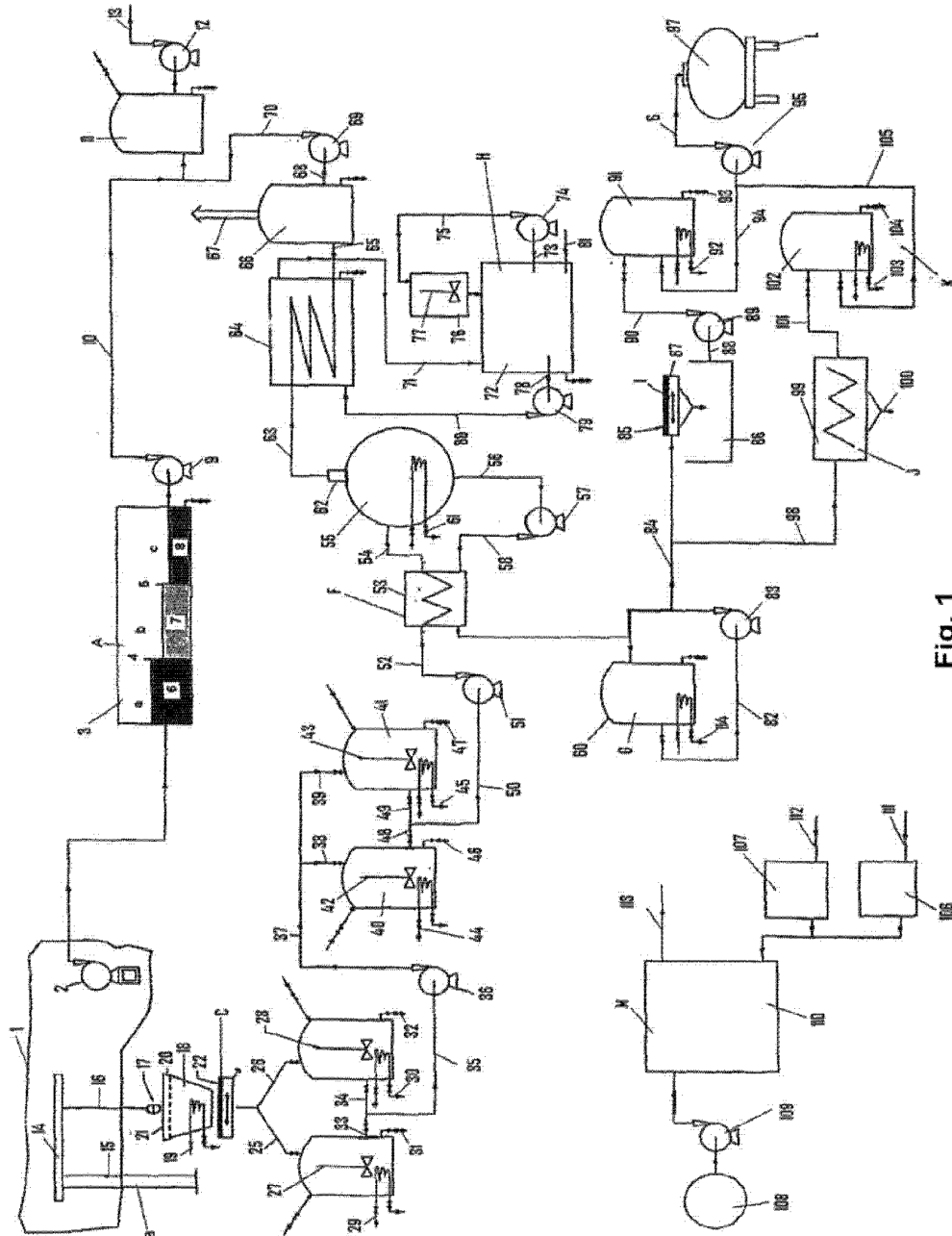


Fig. 1

(51) Int.Cl.

**C02F 11/00** (2006.01),

**C10M 175/04** (2006.01),

**C10G 33/04** (2006.01)

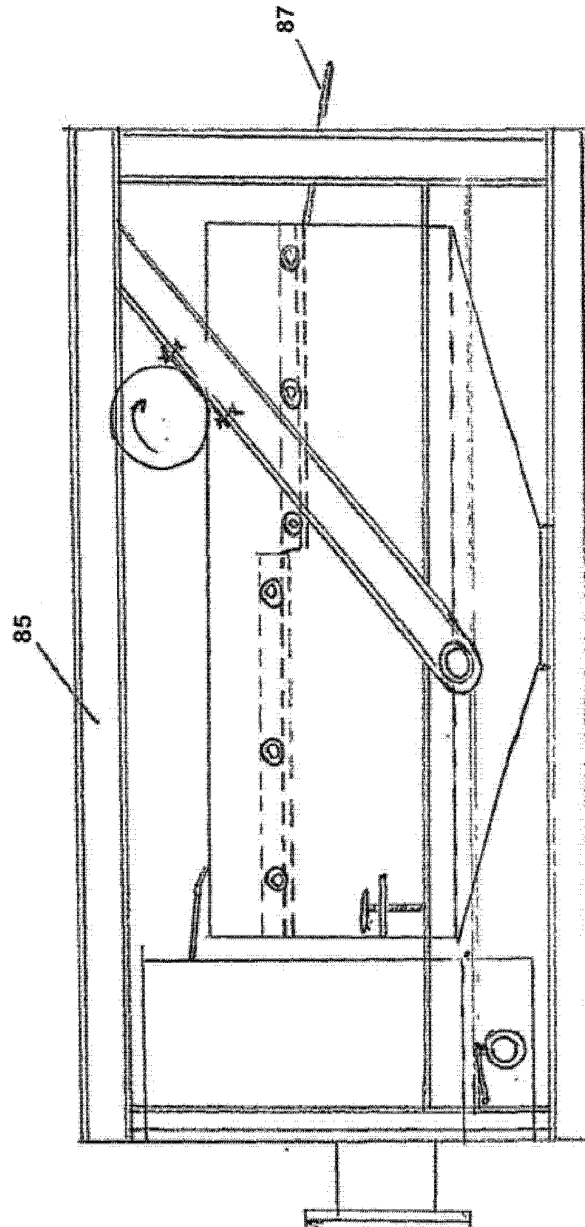


Fig. 2

(51) Int.Cl.

**C02F 11/00** (2006.01),

**C10M 175/04** (2006.01),

**C10G 33/04** (2006.01)

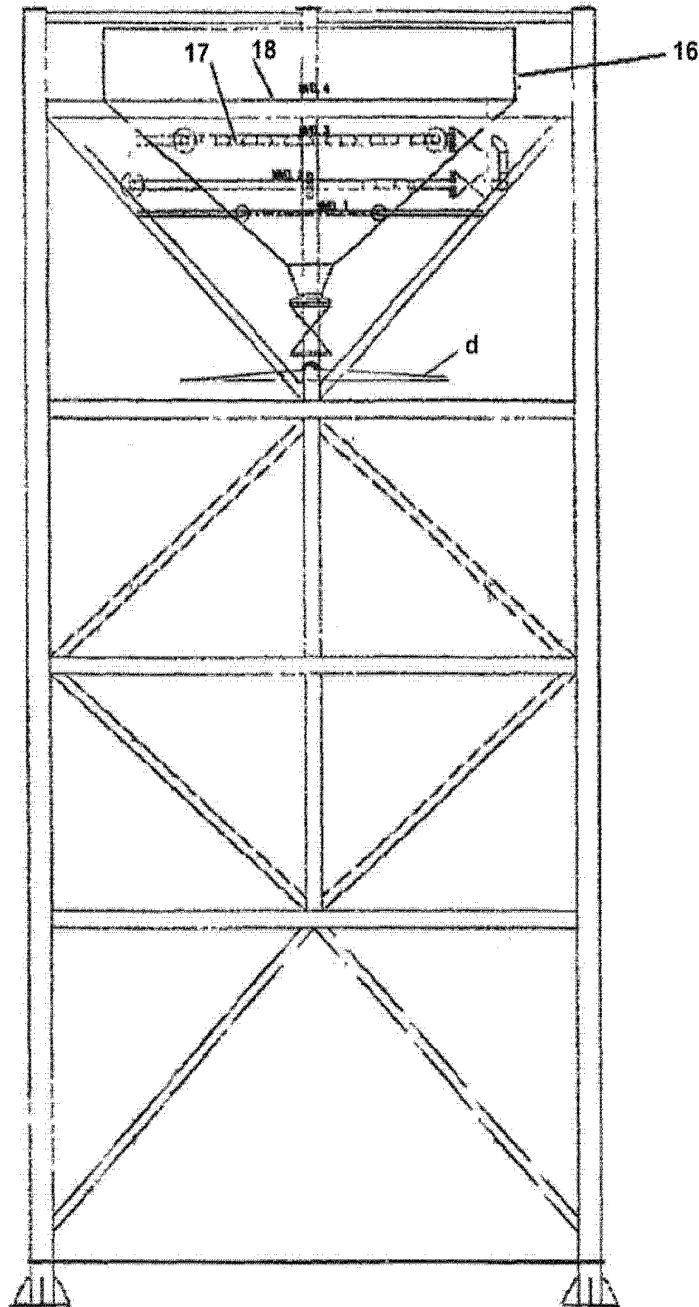


Fig. 3

(51) Int.Cl.

**C02F 11/00** (2006.01),

**C10M 175/04** (2006.01),

**C10G 33/04** (2006.01)

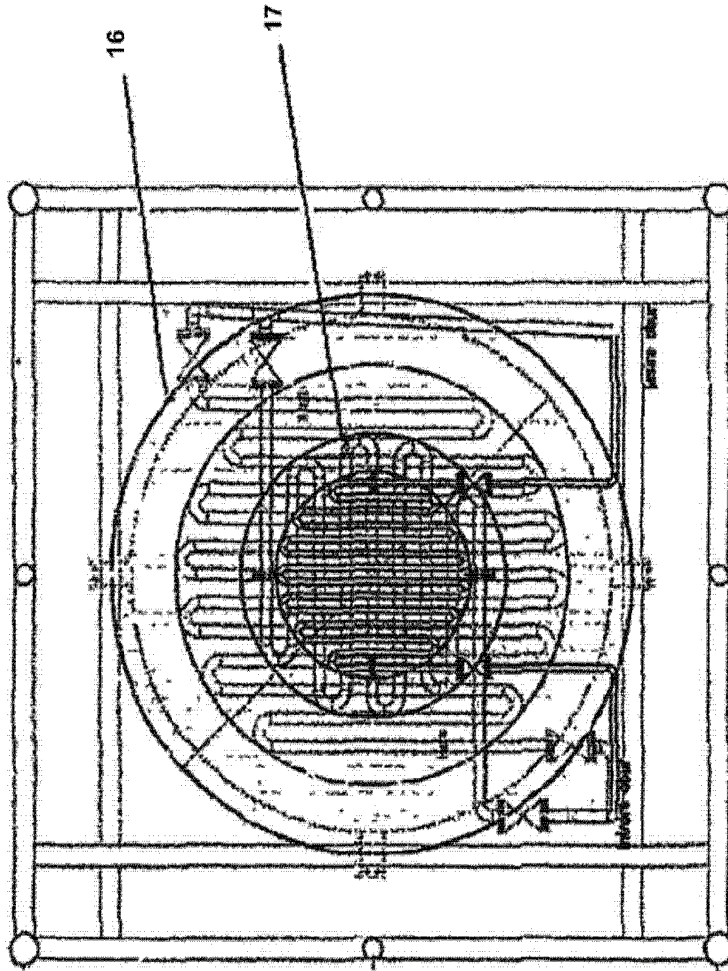


Fig. 4

(51) Int.Cl.

C02F 11/00 (2006.01),  
C10M 175/04 (2006.01),  
C10G 33/04 (2006.01)

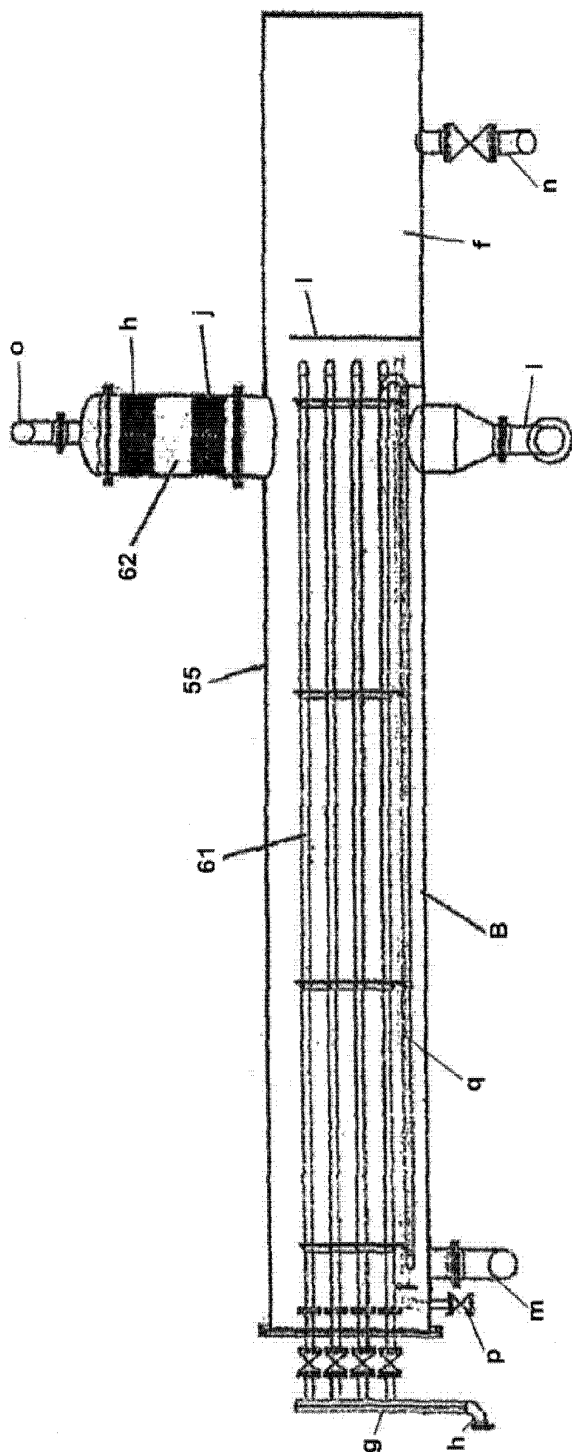


Fig. 5

(51) Int.Cl.

**C02F 11/00** (2006.01),

**C10M 175/04** (2006.01),

**C10G 33/04** (2006.01)

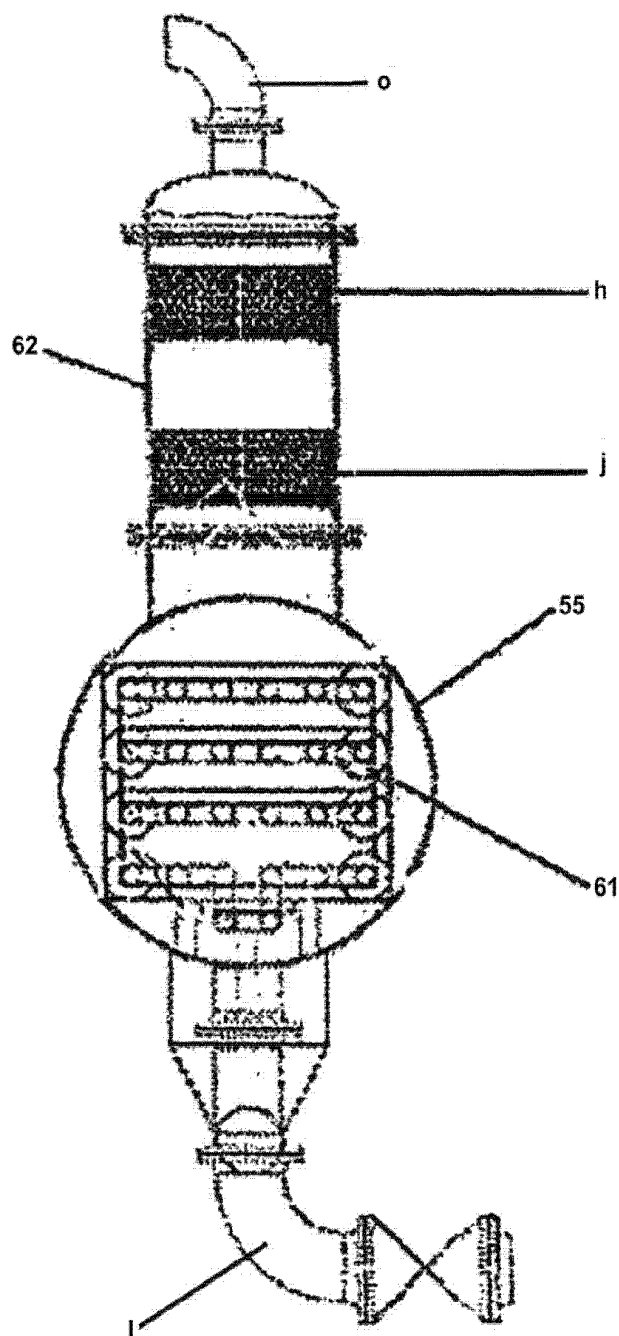


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci